

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Off nl gungsschrift
⑩ DE 195 26 249 A 1

⑤1 Int. Cl.⁸:
G 01 N 21/88
B 60 S 1/06
G 01 J 1/00

②1 Aktenzeichen: 195 26 249.2
②2 Anmeldetag: 18. 7. 95
④3 Offenlegungstag: 8. 2. 96

DE 195 26 249 A 1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1

02.08.94 FR 94 09577

⑦1 Anmelder:

Valeo Electronique, Creteil, FR

⑦4 Vertreter:

Cohauze Hase Dawidowicz & Partner, 40237
Düsseldorf

⑦2 Erfinder:

Boucheron, Jean-Louis, Savign Le Temple, FR

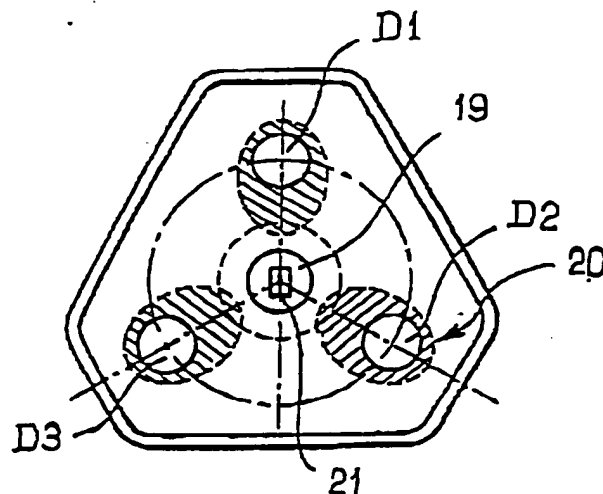
⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	40 36 407 C2
DE	40 18 803 C2
DE	43 43 474 A1
DE	43 39 574 A1
DE	43 39 572 A1
US	51 49 982
WO	95 01 561 A1

⑤4 Vorrichtung zur Erfassung von Wasser oder dergleichen auf einer Fensterscheibe eines Kraftfahrzeuges

⑤7 Eine Vorrichtung zur Erfassung von Wasser oder dergleichen auf einer Fensterscheibe eines Kraftfahrzeugs, insbesondere von Regen auf einer Windschutzscheibe, im Hinblick auf die automatische Steuerung eines Scheibenwischers, enthält einen optoelektronischen Sensor, der mindestens zwei Strahlungsenderorgane (D1-D3) und Empfängergeräten (19) für die Strahlung umfaßt, die von den Senderorganen ausgeht und durch die Windschutzscheibe gebrochen wird.

Erfindungsgemäß sind Folgesteuerungsmittel für die Ein- und Ausschaltung der Senderorgane vorgesehen, durch die eine Mehrzahl von Phasen definiert wird, während derer jeweils eines der Senderorgane eingeschaltet ist, und mindestens eine Phase, während derer alle Senderorgane ausgeschaltet sind, sowie Mittel für eine sequentielle Messung der Intensität der gebrochenen Strahlung zu jedem Senderorgan und bei Nichtvorhandensein einer von den Senderorganen kommenden Strahlung.



DE 195 26 249 A 1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich allgemein auf Vorrichtungen zur Erfassung von Wasser oder dergleichen auf einer Fensterscheibe eines Kraftfahrzeugs, insbesondere von Regen auf einer Windschutzscheibe, im Hinblick auf die automatische Steuerung eines Scheibenwischers.

Ein Regensensor, bei dem eine optoelektronische Lösung zum Einsatz kommt und der auf einer Messung der Veränderung der durch das Glas der Windschutzscheibe gebrochenen und zurückgestrahlten Lichtstärke basiert, ist nach dem Stand der Technik hinreichend bekannt.

Ein derartiger Sensor benutzt eine oder mehrere Sendedioden (LEDs) sowie ein oder mehrere Meßelemente für die gebrochene Lichtleistung, wie etwa eine Photodiode oder einen Phototransistor.

Fig. 1 zeigt eine schematische Prinzipdarstellung eines derartigen bekannten Regensensors.

Eine Sendediode 1 sendet ein einfallendes Lichtbündel 3 entsprechend einem mit der Windschutzscheibe 4 gebildeten Einfallswinkel.

Ein Teil der abgestrahlten Lichtleistung geht durch direkte Reflexion auf der ersten Seite der Windschutzscheibe verloren, die durch eine Strahlenbahn 5 angedeutet wird, während der Rest der abgestrahlten Lichtleistung durch die Windschutzscheibe (Strahlung 6) mit einem Brechungswinkel 7 hindurchgeht, der sich vom Einfallswinkel 2 unterscheidet.

Wenn die Strahlung 6 die zweite Seite der Windschutzscheibe erreicht, wird ein kleiner Teil der empfangenen Lichtleistung reflektiert (Strahlung 8), während der größte Teil der übertragenen Lichtleistung verloren geht (Strahlung 9).

Wenn die Strahlung 8 die Innenseite der Windschutzscheibe erreicht, wird ein Teil der Strahlung erneut reflektiert (Strahlung 10), während der andere Teil aus der Scheibe austritt (Strahlung 11) und eine Meßvorrichtung 12 mit Photodiode oder Phototransistor erreicht.

Es dürfte verständlich sein, daß jede Störung, die auf der Außenseite der Scheibe auftritt und die das außerhalb der Windschutzscheibe 4 befindliche Medium 13 verändert, auch das Verhältnis zwischen der übertragenen Lichtleistung der Strahlung 9 und der reflektierten Lichtleistung der Strahlung 8 verändert.

Demzufolge sind aus den Änderungen des Lichtstroms, die am Empfänger 12 registriert werden, entsprechende Veränderungen des Mediums 13 abzuleiten, wobei auf das Vorhandensein von Regentropfen auf der Windschutzscheibe geschlossen werden kann.

Desweiteren dürfte verständlich sein, daß es für eine Optimierung der empfangenen Lichtleistung notwendig ist, die Sendediode sowie den Empfänger schrägzustellen, wobei der Abstand 14 zwischen dem Einfallspunkt des Strahls 3 und dem Austrittspunkt des reflektierten Strahls 8, der von der Dicke 15 der Windschutzscheibe abhängig ist, berücksichtigt werden muß, um die Bauelemente 1 und 12 zu positionieren.

Es ist zwar möglich, die Bauelemente senkrecht zur Windschutzscheibe zu positionieren; aber in diesem Falle würde die abgestrahlte Lichtleistung nicht maximal ausfallen. Dies hängt damit zusammen, daß die Sendedioden zumeist ein Emissionsdiagramm besitzen, das im allgemeinen die maximale abgestrahlte Lichtleistung in der Achse ergibt. Von daher besteht die Notwendigkeit, Sendedioden mit großem Öffnungswinkel zu verwenden, um diese rechtwinklig zur Windschutzscheibe zu

positionieren, während Dioden mit kleinem Öffnungswinkel geneigt und präziser positioniert werden müssen.

Im übrigen ist aus der US-A-4 355 271 ein Regensensor bekannt, der drei in einem Dreieck angeordnete Sendedioden umfaßt, die zwei photoempfindlichen Empfänger-elementen zugeordnet sind, deren Ausgangssignale einer individuellen Verarbeitung mit einem anschließenden Vergleich unterzogen werden. Die drei Dioden sind in Serie geschaltet und werden alle gleichzeitig nach einer Impulssteuerung ein- oder ausgeschaltet. Daraus ergibt sich ein Ausgangssignal, das eine für den Wert der Umgebungsbeleuchtung repräsentative Dauerkomponente aufweist. Durch den Abzug dieser Dauerkomponente läßt sich ein differentieller Beleuchtungswert ermitteln, bei dem folglich die Auswirkungen der Umgebungsbeleuchtung ausgeklammert werden.

Ein solcher bekannter Sensor umfaßt jedoch eine aufwendige Elektronik, die eine Reihe von Einstellvorgängen erfordert. Darüber hinaus ist er empfindlich gegenüber den auf der Windschutzscheibe vorhandenen Verschmutzungen, Verkratzungen usw. sowie gegenüber der Alterung oder dem Ausfall der Sendedioden, insofern alle diese Erscheinungen die vorstehend erwähnte differentielle Messung beeinträchtigen.

Der Zweck der vorliegenden Erfindung besteht darin, die Nachteile nach dem bisherigen Stand der Technik zu beseitigen und einen Sensor vorzuschlagen, bei dem die Auswirkungen der Umgebungsbeleuchtung (Sonnenstrahlung, Straßenbeleuchtung, Beleuchtung der in Gegenrichtung fahrenden Fahrzeuge usw.) ausgeklammert werden können und der es gleichzeitig ermöglicht, der Alterung der Sendedioden sowie dem Vorhandensein von Verschmutzungen, Verkratzungen oder Auftreffpunkten auf der Windschutzscheibe zu begegnen, und zwar ohne daß dazu besondere Einstellvorgänge erforderlich sind.

Außerdem soll die vorliegende Erfindung einen Sensor mit einer Empfindlichkeit vorschlagen, die eine ausgedehnte Erfassung vom feinen Nieselregen bis hin zu Wolkenbrüchen ermöglicht, wobei die Abnutzung der Scheibenwischerblätter erfaßt werden kann.

Mit der Erfindung wird bezweckt, alle diese Ziele auf einfache und wirtschaftliche Weise zu erreichen.

Dazu bezieht sie sich auf eine Vorrichtung zur Erfassung von Wasser oder dergleichen auf einer Fensterscheibe eines Kraftfahrzeugs, insbesondere von Regen auf einer Windschutzscheibe, im Hinblick auf die automatische Steuerung eines Scheibenwischers, enthaltend einen optoelektronischen Sensor, der mindestens zwei Strahlungssenderorgane und Empfänger-mittel für die Strahlung umfaßt, die von den Senderorganen ausgeht und durch die Windschutzscheibe gebrochen wird, dadurch gekennzeichnet, daß sie Folgesteuerungsmittel für die Ein- und Ausschaltung der Senderorgane enthält, durch die eine Mehrzahl von Phasen definiert wird, während derer jeweils eines der Senderorgane eingeschaltet ist, und mindestens eine Phase, während derer alle Senderorgane ausgeschaltet sind, sowie Mittel für eine sequentielle Messung der Intensität der gebrochenen Strahlung zu jedem Senderorgan und bei Nichtvorhandensein einer von den Senderorganen kommenden Strahlung.

Einige bevorzugte, aber nicht ausschließliche Merkmale der erfindungsgemäßen Vorrichtung werden im folgenden angeführt:

— Es ist eine einzige Phase vorgesehen, während

DE 195 26 249 A1

3

derer alle S enderorgane ausgeschaltet sind.

— Die Vorrichtung enthält Mittel, um von jeder Messung der von einem Senderorgan ausgehenden gebrochenen Strahlung eine Messung der Strahlung in Abzug zu bringen, die bei Nichtvorhandensein einer von den Senderorganen kommenden Strahlung empfangen wird.

— Die Vorrichtung enthält Mittel, um einen gleitenden Mittelwert aus einer Folge von Messungen der empfangenen gebrochenen Strahlung zu jedem Senderorgan zu bestimmen.

— Die Vorrichtung enthält Mittel, um die gleitenden Mittelwerte zu vergleichen, die sich zu den einzelnen Senderorganen ergeben.

— Die Vorrichtung enthält Mittel, um die Einschaltung einer Wischvorrichtung auszulösen, wenn die Änderungsgeschwindigkeit wenigstens eines gleitenden Mittelwerts eine vorgegebene Schwelle überschreitet.

— Die Vorrichtung enthält eine Erfassungseinheit, in der die Senderorgane, die Empfängermittel und eine Schaltung zur Folgesteuerung der Senderorgane untergebracht sind, deren Betrieb als Antwort auf logische Auswahlsignale erfolgt, die von einer Verarbeitungseinheit geliefert werden, welche in einer Entfernung von der besagten Erfassungseinheit angeordnet ist.

— Die Folgesteuerungsschaltung enthält einen Decoder.

— Die Vorrichtung enthält drei Senderorgane, die an den drei Ecken eines gleichseitigen Dreiecks angeordnet sind, das sich in einer Ebene erstreckt, die in etwa parallel zur Glasscheibe verläuft.

Weitere Merkmale, Ziele und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich deutlicher aus der nachstehenden detaillierten Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung, die als Beispiel ohne einschränkende Wirkung und unter Bezugnahme auf die beigelegten Zeichnungen angeführt wird, auf denen — neben der bereits beschriebenen Fig. 1 — folgendes dargestellt ist:

Fig. 2 zeigt eine Vorderansicht zur Darstellung einer Erfassungseinheit eines Sensors mit drei Senderdioden gemäß der vorliegenden Erfindung.

Fig. 3 zeigt eine elektronische Detektorschaltung als Bestandteil der Erfassungseinheit von Fig. 2.

Fig. 4 zeigt in Form eines Zeitdiagramms unterschiedliche Kombinationen von Ansteuerungen der elektronischen Schaltung von Fig. 3 und die entsprechende Messung, die sich am Detektor ergibt.

Fig. 5 zeigt eine elektronische Verarbeitungsschaltung, die mit der Detektorschaltung der Fig. 2 und 3 verbunden ist.

Fig. 6 zeigt die schematische Darstellung eines Leistungsschaltkreises, der mit der Steuerung eines Scheinwerfermotors des Fahrzeugs verbunden ist.

Fig. 7 zeigt ein weiteres Zeitdiagramm zur Veranschaulichung der Funktionsweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Zunächst wird auf Fig. 2 Bezug genommen, in der eine optische Erfassungseinheit dargestellt ist, die drei Lumineszenzdioden D1, D2 und D3 enthält, die gleichmäßig an den drei Spitzen eines gleichseitigen Dreiecks im gleichen Abstand um eine zentrale Empfangsphotodiode 19 herum angeordnet sind. Die drei Dioden D1 bis D3 sind nach dem gleichen Neigungswinkel im Verhältnis zur Windschutzscheibe ausgerichtet. Als Variante

können sie in unterschiedlichen Abständen von der Empfangsphotodiode 19 angeordnet werden, wobei sie so auszurichten sind, daß der rückgestrahlte Lichtstrom auf der besagten Photodiode 19 maximal ausfällt.

Die Ausrichtung und die Anordnung jeder der Senderdioden werden so gewählt, daß das abgestrahlte Lichtbündel jeder Diode eine bestimmte Fläche 20 der Windschutzscheibe, die durch Schraffuren angedeutet wird, abdeckt und daß dieser Lichtfleck nach Reflexion auf die empfindliche Fläche 21 der Empfangsphotodiode 19 reflektiert wird. Der Bereich, der durch die von den drei Dioden ausgehenden Strahlungen nach Reflexion auf der Außenseite der Windschutzscheibe abgedeckt wird, wird durch einen dreigeteilten Kreis angedeutet.

An dieser Stelle ist darauf hinzuweisen, daß auch ein erfindungsgemäßer Regensensor mit nur zwei Senderdioden in Frage kommen könnte. Die Erklärungen zur Funktionsweise der vorgeschlagenen Vorrichtung werden jedoch für einen Sensor angeführt, der mit drei Senderdioden arbeitet. Diese Erklärungen lassen sich leicht auf Vorrichtungen mit vier, fünf oder mehr Dioden übertragen.

Es wird nun auf Fig. 3 Bezug genommen, in der die drei Senderdioden D1 — D3 zu erkennen sind, die jeweils durch einen Transistor 25, 26 bzw. 27 gesteuert werden, sowie die Empfangsphotodiode 19.

Das von dieser Photodiode 19 empfangene Signal wird durch einen Operationsverstärker 29 verstärkt und ist an einem Meßanschluß 30 verfügbar, um durch eine elektronische Verarbeitungsschaltung verarbeitet zu werden, die sich in einem Elektronikgehäuse befindet, das im Innern des Fahrgastraums angeordnet ist und das weiter unten beschrieben wird.

Im vorliegenden Beispiel ist die elektronische Schaltung von Fig. 3 in das Gehäuse eingebaut, in dem sich die Bauelemente von Fig. 2 befinden, wobei sie mit der weiter unten beschriebenen elektronischen Verarbeitungsschaltung über fünf Leitungen verbunden ist, und zwar:

eine Versorgungsleitung 31;
eine Masseleitung 32;
zwei Leitungen 33, 34 für Auswahlsignale A und B; und
eine Leitung 30 für den verstärkten Ausgang des Meßsignals.

Die Stromversorgung der Erfassungsvorrichtung von Fig. 2 und der elektronischen Detektorschaltung von Fig. 3 erfolgt durch eine geregelte Spannung, die von einer Reglerschaltung 35 geliefert wird, die mit Siebkondensatoren 36 und 37 verbunden ist, ausgehend von einer Eingangsspannung +V.

Die Anzahl der Leitungen für logische Auswahlsignale kann nach Maßgabe der gewählten Anzahl der Senderdioden unterschiedlich ausfallen. So sind für die Steuerung von drei Dioden zwei Leitungen ausreichend. Für vier bis sieben Dioden müßten drei logische Auswahlsignale und folglich auch drei Leitungen verwendet werden.

Jeder Transistor, der die Steuerung einer Senderdiode ermöglicht, wird durch einen Ausgang einer Decoderschaltung 38 gesteuert, deren Ausgänge durch die Decodierung der Signale A und B betätigt werden, die an den Auswahlleitungen 33 und 34 anstehen.

Die Funktionsweise des Sensors wird durch Fig. 4 besser verständlich, in der in Form eines Zeitdiagramms die verschiedenen Kombinationen der Ansteuerungen an den Eingangssignalen A und B dargestellt sind. Die Verarbeitung dieser Signale erfolgt beispielsweise mit

Hilfe einer Schaltung mit fest verdrahteter Logik oder anhand eines Mikrosteuerbausteins.

Dabei ist folgendes zu beachten: Wenn sich die beiden Signale A und B während einer mit 39 bezeichneten Phase auf einem Logikpegel Null befinden, wird keine Transistorsteuerung aktiviert, und die drei Dioden D1, D2 und D3 sind ausgeschaltet. Das Ausgangssignal 40 befindet sich auf einem Pegel entsprechend der Messung der Restbeleuchtungsstärke, die durch die Sonnenstrahlung oder die Umgebungsbeleuchtung bedingt ist.

Wenn sich das Signal A auf einem Logikpegel "1" befindet, wohingegen das Signal B während einer mit 41 bezeichneten Phase auf einem Logikpegel Null steht, wird nur die Steuerung des Transistors T1 (Bezugsnummer 41) aktiviert, wobei sich das Ausgangssignal 43 auf einem Pegel entsprechend der Messung der Restbeleuchtungsstärke befindet, zuzüglich der Beleuchtungsstärke, die dem Meßwert für die von der Diode D2 ausgehenden gebrochenen Strahlung entspricht.

Wenn sich die Signale A und B beide auf dem Logikpegel "1" befinden, wie dies während der Phase 47 angegeben ist, wird nur die mit 48 bezeichnete Steuerung des Transistors T3 aktiviert, wobei das Ausgangssignal 49 auf einem Pegel entsprechend der Messung der Restbeleuchtungsstärke steht, zuzüglich der Beleuchtungsstärke, die dem Meßwert für die von der Diode D3 ausgehenden gebrochenen Strahlung entspricht.

Der Vorgang wiederholt sich anschließend, um zu einer neuen Messung zu führen, die der Messung der durch die Sonnen- oder Umgebungsstrahlung 50 bedingten Restbeleuchtungsstärke entspricht.

Somit wird deutlich, daß auf diese Weise eine Folge von Messungen von Signalen verfügbar wird, die aus unterschiedlichen Bahnen hervorgehen, welche durch die Lichtwege zwischen jeder Sendediode und der Empfangsdiode definiert werden, sowie eine für die Umgebungsbeleuchtung repräsentative Messung.

Fig. 5 zeigt eine Darstellung der elektronischen Verarbeitungsschaltung, die mit der Erfassungseinheit verbunden ist und in der die folgenden Bauelemente um einen Mikrosteuerbaustein 51 angeordnet sind:

- eine Schnittstellenschaltung zum Sensor, unter Einschluß der fünf Anschlußleitungen 31, 33, 34, 30 und 32;
- eine Steuerschaltung, die um zwei Transistoren 52 und 53 herum konstruiert und mit zwei logischen Ausgängen des Mikrosteuerbausteins verbunden ist, um die Erzeugung der Auswahlsignale A und B zu ermöglichen, die wie vorstehend beschrieben verwendet werden;
- ein Analog-Digital-Umsetzer 54, der die Erfassung der verschiedenen Meßwerte ermöglicht, die nacheinander durch die Empfangsphotodiode und den zugehörigen Verstärker geliefert werden;
- eine Vorrichtung zur Spannungszufuhr und -regelung 55;
- wahlweise eine mit dem Mikrosteuerbaustein verbundene Watchdog-Vorrichtung 56, die an sich völlig herkömmlich ausgeführt sein kann und die an dieser Stelle nicht weiter beschrieben wird;
- zwei Relais 57 und 58, die durch zwei entsprechende Ausgänge des Mikrosteuerbausteins über zwei Transistoren 59 und 60 gesteuert werden;
- eine Mehrzahl von Steuereingangsanschlüssen 61, 62 und 63, die durch drei Eingänge 64, 65 und 66 des Mikrosteuerbausteins gelesen werden können.

Fig. 6 zeigt in schematischer Darstellung den Leistungsschaltkreis für die Steuerung des Scheibenwischermotors 67, der über die Kontakte der beiden Relais 57 und 58 gespeist wird.

Die Kontakte der Relais sind im Ruhezustand dargestellt. Über das Relais 57 kann man den Motor mit niedriger Drehzahl laufen lassen. Bei gleichzeitiger Ansteuerung des Relais 58 läuft der Motor mit großer Drehzahl. Auf herkömmliche Weise ermöglicht die Rückstellung der Umschaltrelais in Ruhestellung die automatische Rückkehr der Wischblätter in ihre untere Position, solange der Nocken C, der als "Parkstellennocken" bezeichnet wird, den mit CA bezeichneten Parkstellungskontakt nicht auf Masse geschaltet hat.

Auf diese Weise ermöglichen die Schaltungen der Fig. 5 und 6 die Übernahme einer Ansteuerung über das Lesen der Kontakte 61, 62 und 63.

Als Beispiel ohne ausschließende Wirkung kann die erste Ansteuerung einem Betrieb mit niedriger Geschwindigkeit, die zweite Ansteuerung einem Betrieb mit hoher Geschwindigkeit und die dritte Ansteuerung einem Betrieb im Automatikmodus zugeordnet werden.

Der Mikrosteuerbaustein 51, der das Lesen der aktivierten Ansteuerung übernimmt, schaltet die Vorrichtung über die beiden Relais 57 und 58 in die gewünschte Betriebsart.

Fig. 7 zeigt erneut den Verlauf des Ausgangssignals, das aus den verschiedenen aufeinanderfolgenden Spannungen V1, V2, V3, V4, V1', V2', V3' usw. besteht, die in Fig. 4 auch mit 40, 43, 46, 49 und 50 bezeichnet werden.

Nachdem er seine zwei an die Transistoren 52 und 53 angeschlossenen Ausgänge auf den entsprechenden logischen Wert eingestellt hat, nimmt der Mikrosteuerbaustein eine Erfassung des gelesenen Werts V1, V2, V3, V4 usw. vor, wobei er während der Dauer der Bereitstellung dieses Werts an der Leitung 30 eine Analog-Digital-Umsetzung steuert.

Dazu wird die Dauer der Bereitstellung des zu lesenden Werts länger als die notwendige Zeit für die Analog-Digital-Umsetzung des erfaßten Werts gewählt. Dieser Wert kann typischerweise 100 Mikrosekunden bei einer Umsetzungszeit in einer Größenordnung von 50 Mikrosekunden betragen.

So wird verständlich, daß die Vorrichtung in der Lage ist, Erfassungen in einer Größenordnung von 10 000 pro Sekunde durchzuführen.

Diese Zahl wird natürlich nur als Orientierungswert angegeben, um die Möglichkeiten der vorgeschlagenen Vorrichtung besser verständlich zu machen.

Diese Möglichkeiten sehen insbesondere die folgenden Punkte vor: Glättung jeder Messung durch die Bestimmung eines gleitenden Mittelwerts zu mehreren aufeinanderfolgenden Werten, die sich auf ein und dieselbe Sendediode beziehen, Einschätzung der Regenmenge über eine Messung der Veränderungsgeschwindigkeit der einzelnen Werte, Klärung bei abrupten Veränderungen der Werte über eine Auswertung der kombinierten Entwicklung bei den drei durchgeführten Messungen sowie Korrektur der Fehler, die durch Störbeleuchtungsstärken bedingt sind.

Es folgt nun eine Beschreibung der Mittel, die innerhalb des Mikrosteuerbausteins eingesetzt werden können, um die in der Einleitung der vorliegenden Patentanmeldung dargelegten Anforderungen zu erfüllen.

Die Unempfindlichkeit des Sensors gegenüber äußeren Störstrahlungen, wie Sonnenstrahlung, Straßenbeleuchtung usw., kann dadurch erzielt werden, daß von den ermittelten Werten V2 bis V4 der Meßwert V1 in

E 195 26 249 A1

7

Abzug gebracht wird, welcher der Störbeleuchtungsstärke entspricht. Dadurch bleibt der ermittelte Wert ein Absolutwert zur Regenstärke, der dazu dienen kann, den Betrieb im Automatismus einzuschalten.

Wie bereits zuvor erwähnt, können die verarbeiteten Werte geglättet werden, indem zuvor im Mikrosteuerbaustein ein gleitender Mittelwert bestimmt wird, um jede unzeitige Einschaltung zu vermeiden.

Die Vorrichtung ermöglicht es, Unterschieden bei den Abstrahlleistungen der Dioden, ihrer Alterung im Laufe der Zeit sowie den daraus resultierenden Verstärkungen Rechnung zu tragen. Im einzelnen vermeidet die Vorrichtung den Rückgriff auf feste Schwellenwerte, um die verschiedenen Wischstrategien auszulösen. Die Vorrichtung mißt vielmehr die Entwicklung der Befeuchtung der Windschutzscheibe, wobei die Einschaltung dann automatisch erfolgt, wenn die Steigung dieser Entwicklung, wie sie bei mindestens zwei der drei Spannungen V2 bis V4 gemessen wird, eine bestimmte Schwelle überschreitet. Wenn desweiteren die Lichtleistungen der Sendedioden unterschiedlich ausfallen, fällt auch das für die einzelnen Dioden gemessene Signal bei gleichbleibender Befeuchtung unterschiedlich aus. Eine Ansteuerung wird erst dann ausgelöst, wenn bestätigt wird, daß eine parallele Entwicklung in der gleichen Richtung bei mehr als einem Sensor stattfindet.

Die Unanfälligkeit gegenüber Verschmutzungen, Verkrazungen oder Auftreffpunkten auf der Windschutzscheibe, die sich auf den Betrieb des Sensors auswirken könnten, wird dadurch erzielt, daß die drei aufeinanderfolgenden Abstrahlungen von den drei Dioden aus eingesetzt werden und daß die Entwicklung der Beleuchtungsstärke auf drei verschiedenen Bahnen überwacht wird. Dadurch erhält man die Bestätigung einer Tendenz durch die Erfassung eines dominierenden Verhaltens und die Nichtberücksichtigung der Entwicklung einer punktuellen Information vor und nach dem Wischen. Dieses Prinzip ermöglicht folglich die Lösung der Probleme im Zusammenhang mit Verschmutzungen, Verkrazungen oder Auftreffpunkten, die ansonsten den Betrieb des Sensors stören könnten.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung erfordert keinerlei Einstellung, da das Erfassungsprinzip auf der Messung von Veränderungen und nicht auf absoluten Werten beruht, die eine anfängliche Einstellung erforderlich machen würden.

Die Vorrichtung besitzt eine Empfindlichkeit, die eine ausgedehnte Erfassung von feinem Nieselregen bis hin zu Wolkenbrüchen ermöglicht.

Der Meßbereich kann in die jeweils benötigte Anzahl von Sprüngen aufgeteilt werden, nach Maßgabe des Meßwerts, der durch den Analog-Digital-Umsetzer geliefert wird. Bei Bedarf läßt sich leicht eine nichtlineare Progressivität definieren, die eine Auswertung kleiner Veränderungen ermöglicht.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann eine Diagnosefunktion beinhalten und die Möglichkeit bieten, die Effizienz und damit die Abnutzung der Wischblätter des Scheibenwischers zu erfassen.

Im einzelnen ist die Vorrichtung in der Lage, das Nichtfunktionieren einer Sendediode, eine feststehende Verschmutzung sowie die Qualität des Wischvorgangs über eine Messung der Übertragung durch die Windschutzscheibe unmittelbar nach dem Vorbeikommen der Wischblätter zu erfassen, usw.

Die in der vorliegenden Erfindung vorgeschlagene Vorrichtung ist einfach und mit einem geringen Kostenaufwand verbunden, da für ihre Ausführung nur übliche

Bauteile mit niedrigen Kosten benötigt werden.

Die Verarbeitungselektronik erfordert einen kleinen Mikrosteuerbaustein und wenige periphere Bauelemente. Darüber hinaus ermöglicht die Flexibilität, die durch die Software für die Steuerung des Mikrosteuerbausteins geboten wird, eine schnelle Anpassung an die unterschiedlichen vorgegebenen Steuerungsstrategien.

Die vorliegende Erfindung ist natürlich keineswegs auf die vorstehend beschriebene und auf den Zeichnungen dargestellte Ausführungsform beschränkt, sondern der Fachmann kann nach seinem Ermessen jede gewünschte Variante oder Änderung daran vornehmen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Erfassung von Wasser oder dergleichen auf einer Fensterscheibe eines Kraftfahrzeugs, insbesondere von Regen auf einer Windschutzscheibe, im Hinblick auf die automatische Steuerung eines Scheibenwischers, enthaltend einen optoelektronischen Sensor, der mindestens zwei Strahlungssenderorgane (D1—D3) und Empfängermitel (19) für die Strahlung umfaßt, die von den Senderorganen ausgeht und durch die Windschutzscheibe gebrochen wird, dadurch gekennzeichnet, daß sie Folgesteuerungsmittel (51, 52, 53, 38, 25, 26, 27) für die Ein- und Ausschaltung der Senderorgane enthält, durch die eine Mehrzahl von Phasen (41, 44, 47) definiert wird, während derer jeweils eines der Senderorgane eingeschaltet ist, und mindestens eine Phase (39), während derer alle Senderorgane ausgeschaltet sind, sowie Mittel (29, 54, 51) für eine sequentielle Messung der Intensität der gebrochenen Strahlung zu jedem Senderorgan und bei Nichtvorhandensein einer von den Senderorganen kommenden Strahlung.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Folgesteuerungsmittel (51, 52, 53, 38, 25, 26, 27) für die Ein- und Ausschaltung der Senderorgane eine einzige Phase (39) ansteuern, während derer alle Senderorgane (D1—D3) ausgeschaltet sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß sie Mittel (51) enthält, um von jeder Messung (V2—V4) der von einem Senderorgan ausgehenden gebrochenen Strahlung eine Messung (V1) der Strahlung in Abzug zu bringen, die bei Nichtvorhandensein einer von den Senderorganen kommenden Strahlung empfangen wird.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß sie Mittel (51) enthält, um einen gleitenden Mittelwert aus einer Folge von Messungen (V2—V4) der empfangenen gebrochenen Strahlung zu jedem Senderorgan zu bestimmen.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß sie Mittel (51) enthält, um die gleitenden Mittelwerte zu vergleichen, die sich zu den einzelnen Senderorganen ergeben.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß sie Mittel (57, 58) enthält, um die Einschaltung einer Wischvorrichtung auszulösen, wenn die Änderungsgeschwindigkeit wenigstens eines gleitenden Mittelwerts eine vorgegebene Schwelle überschreitet.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß sie eine Erfassungseinheit enthält, in der die Senderorgane (D1—D3),

9 DE 195 26 249 A1 10

die Empfängermitel (19) und eine Schaltung (Fig. 3) zur Folgesteuerung der Senderorgane untergebracht sind, deren Betrieb als Antwort auf logische Auswahlsignale (A, B) erfolgt, die von einer Verarbeitungseinheit (Fig. 5) geliefert werden, welche in einer Entfernung von der besagten Erfassungseinheit angeordnet ist. 5

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Folgesteuerungsschaltung einen Decoder (38) enthält. 10

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß sie drei Senderorgane (D1—D3) enthält, die an den drei Ecken eines gleichseitigen Dreiecks angeordnet sind, das sich in einer Ebene erstreckt, die in etwa parallel zur Glas- 15 scheibe verläuft.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

ZEICHNUNGEN SEITE 1

Nummer:
Int. Cl.º:
Offenlegungstag:

DE 195 26 249 A1
G 01 N 21/88
8. Februar 1996

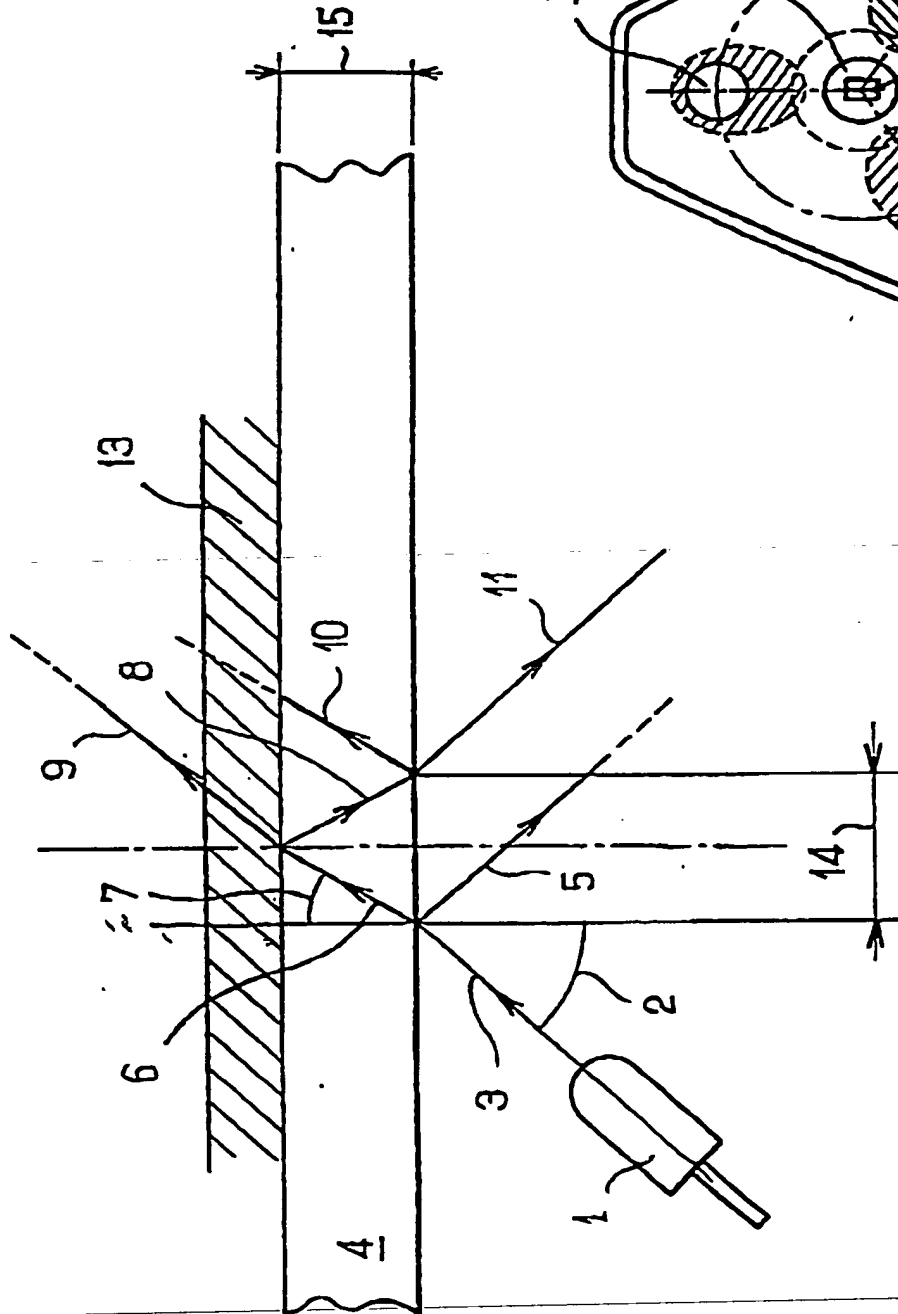


FIG. 1

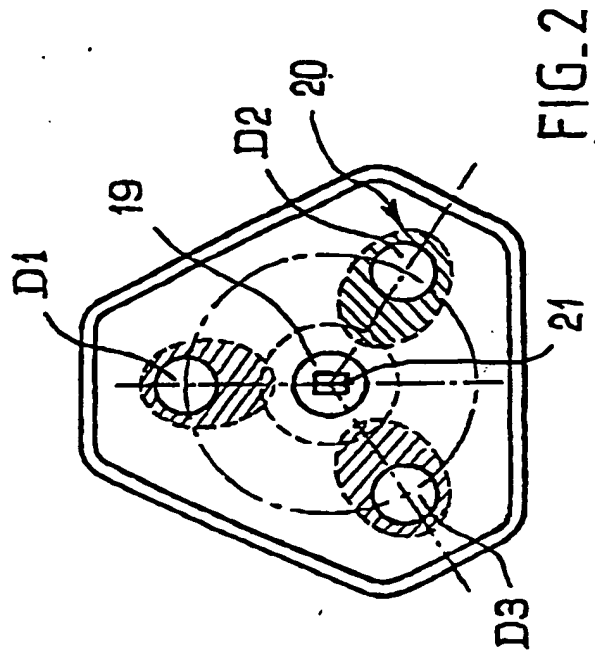
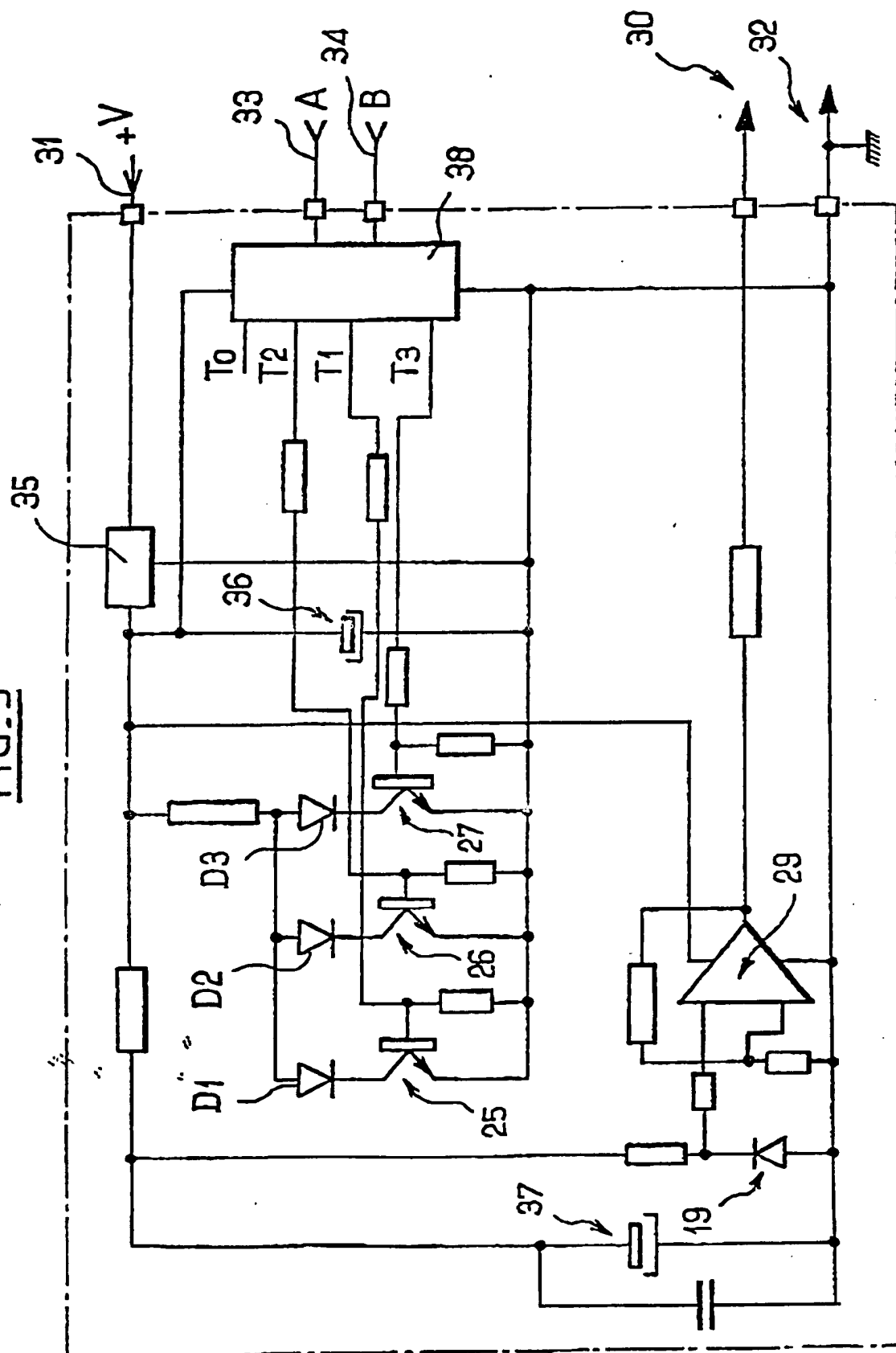


FIG. 2

FIG. 3



ZEICHNUNGEN SEITE 3

Nummer:
Int. Cl.®:
Offenlegungstag:

DE 195 28 249 A1
G 01 N 21/88
8. Februar 1996

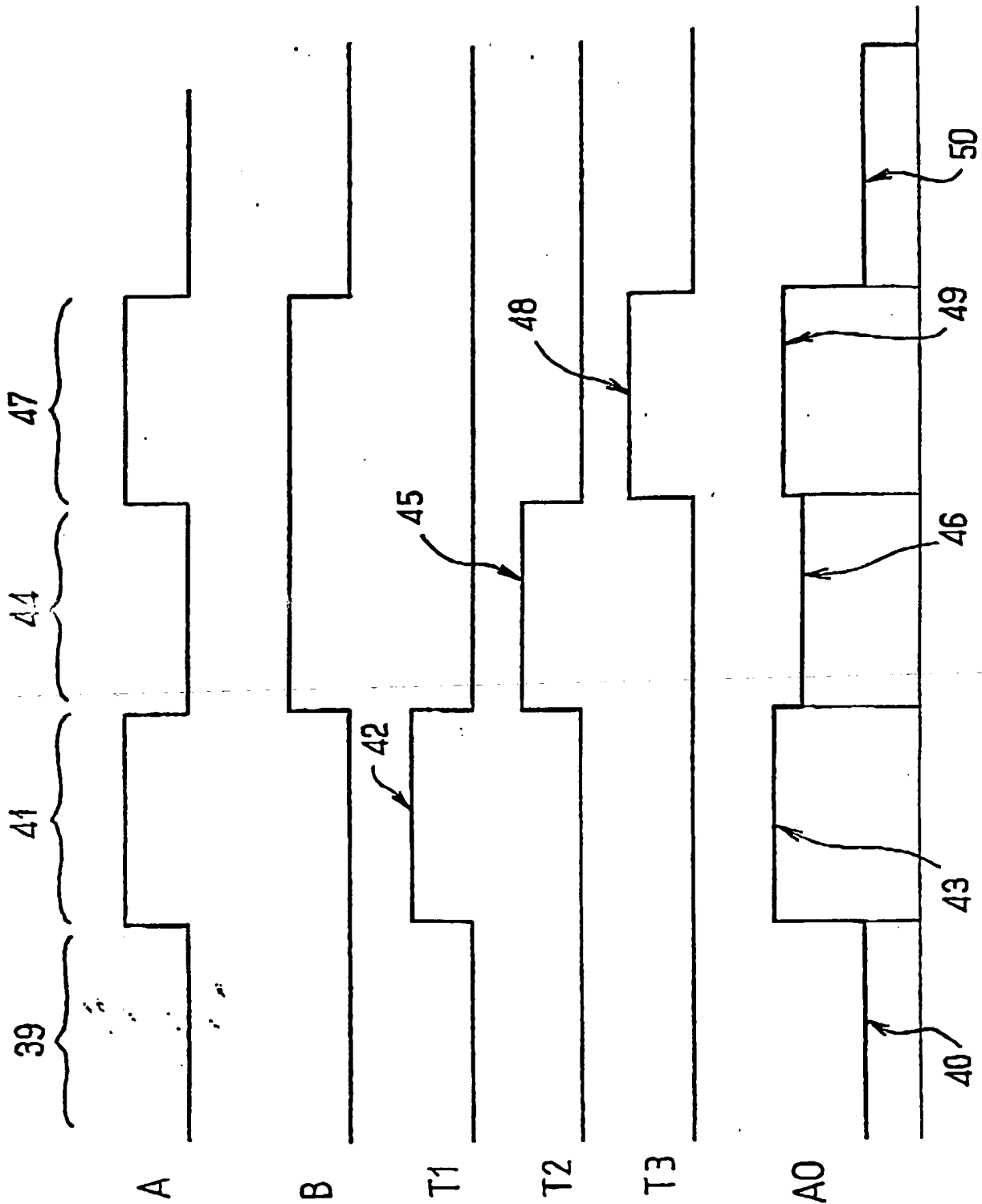
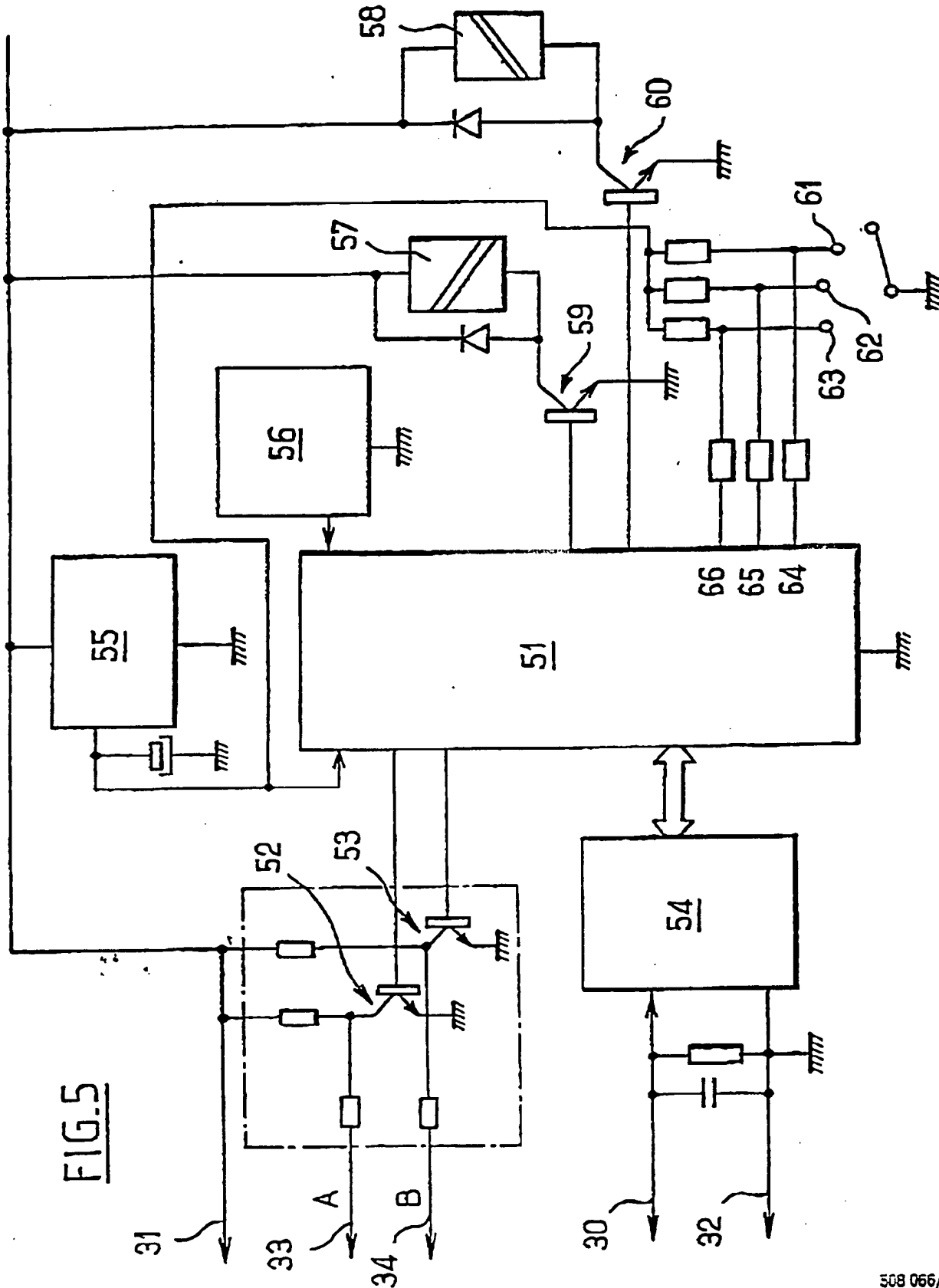


FIG. 4

ZEICHNUNGEN SEITE 4

Nummer:
Int. Cl.º:
Offenlegungstag:

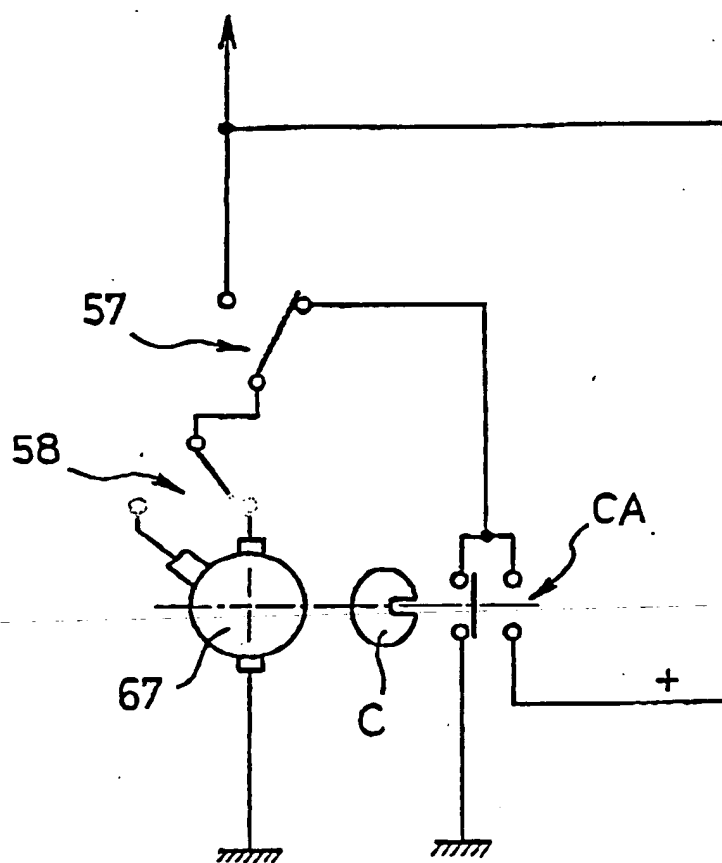
DE 195 28 249 A1
G 01 N 21/88
8. Februar 1998



ZEICHNUNGEN SEITE 5

Nummer:
Int. Cl.º:
Offenl gungstag:

DE 195 26 249 A1
G 01 N 21/88
8. Februar 1996

FIG. 6

ZEICHNUNGEN SEITE 8

Nummer
Int. Cl. 8:
Offenlegungstag:

DE 195 26 249 A1
G 01 N 21/88
8. Februar 1996

FIG. 7

